

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1970

THÈSE

N°

915

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Hédi BENMAÏZ

Né le 16 Février 1939 à Djerba - Tunisie

Externe des Hôpitaux de Paris

Présentée et soutenue publiquement le

EFFICACITÉ DU TRAITEMENT CHIRURGICAL
DANS L'HYPERTENSION ARTÉRIELLE
RENO-VASCULAIRE

A propos de 35 observations

Président : Monsieur P. MILLIEZ (Professeur)

DACTYLO - SORBONNE

8, Rue Casimir-Delavigne
PARIS-VI*

1970



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

--:-

Année 1970

N°

T H E S E

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

par

Hédi BENMAÏZ

Né le 16 février 1939 à Djerba - Tunisie

Externe des Hôpitaux de Paris

--:-

Présentée et soutenue publiquement le

--:-

EFFICACITE DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DANS

L'HYPERTENSION ARTERIELLE RENO-VASCULAIRE

A propos de 35 observations

--:-

Président : Monsieur P. MILLIEZ (Professeur)

--:-

DACTYLO-SORBONNE

8, rue Casimir Delavigne

PARIS - 16ème

1970



A ma Femme,

En témoignage de mon amour,

A la mémoire de mon Père,

A ma Mère,

A mes Frères et Soeurs,

A toute ma famille.

A mon Frère Sallem,

En témoignage de gratitude pour
l'aide qu'il m'a apportée.

A mes Beaux-Parents,

En témoignage de ma reconnaissance
pour leur sollicitude.

A mon Maître,

Le Professeur MILLIEZ,

Professeur à la Faculté de Médecine
de Paris,
Officier de la Légion d'Honneur,

Qui a bien voulu accepter
la présidence de cette
thèse,

En témoignage de ma respectu-
euse gratitude

A mes Maîtres de Néphrologie,

Les professeurs

P. BOYER

G. LAGRUE

A mes Maîtres de néphrologie,

les Professeurs Agrégés,

Ph. TCHERDAKOFF,

J.M. IDATTE,

Ph. MEYER,

J. BARIETY.

A Messieurs les Docteurs

M. SAFAR et A. FOURNIER,

Qui m'ont guidé dans la réalisation
de ce travail,

En témoignage de mon amicale reconnaissance.

A tous ceux qui m'ont enseigné la Néphrologie

Monsieur le Docteur J.M. BRISSET,

Monsieur le Docteur Ph. DRUET,

Monsieur le Docteur A. FOURNIER,

Monsieur le Docteur J. MENARD,

Monsieur le Docteur M. SAFAR,

Monsieur le Docteur P. SAMARCQ,

Monsieur le Professeur J. VAYSSE,

Monsieur le Docteur B. WEILL,

Monsieur le Docteur H. XIMENES.

A mes M aîtres dans les Hôpitaux :

Externat :

Monsieur le Docteur A. SOMIA,

Monsieur le Docteur A. DUFOUR,

Monsieur le Professeur J. LOYGUE,

Monsieur le Docteur A. PARAF,

Monsieur le Professeur M. PERRAULT,

Monsieur le Professeur P. MILLIEZ,

Monsieur le Professeur P. ROYER.

EFFICACITE DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DANS
L' HYPERTENSION ARTERIELLE RENO-VASCULAIRE
A PROPOS DE 35 OBSERVATIONS

-:-

INTRODUCTION

-:-

La découverte d'une lésion de l'artère rénale chez un hypertendu fait discuter la responsabilité de cette lésion dans la genèse de l'hypertension et soulever un problème pratique majeur: un acte opératoire est-il susceptible de guérir le malade?

Afin d'évaluer les chances de succès de l'intervention, les critères suivants ont été proposés :

- L'âge
- L'urographie intraveineuse
- L'artériographie rénale
- Le test de Howard
- Les clearances séparées
- le dosage de l'activité **rénine** plasmatique dans les veines périphériques et dans les veines rénales.

L'étude de 35 dossiers de malades hypertendus porteurs d'une lésion de l'artère rénale, révélée par l'artériographie, nous permet une tentative de classement de la valeur prédictive de chaque critère, en fonction des résultats post-opératoires. Pour ce faire, on a recherché une corrélation entre la présence d'un critère et le résultat post-opératoire, par l'emploi de deux méthodes statistiques:

- Le test de Student
- Le test du χ^2

Puis les résultats obtenus ont été confrontés avec les données de la littérature.

-:-

MATERIEL

-:-

MA^r

Le travail porte sur 35 malades hypertendus, 9 femmes et 26 hommes, dont l'âge moyen est de 40 ans, les extrêmes étant de 20 et 55 ans. En moyenne, leur pression artérielle était de 190 mm Hg pour la maxima et 110 mmHg pour la minima; l'examen du fond d'oeil pratiqué chez chacun de ces malades, sauf un, a permis, selon la classification de Keith et Wagener, de dénombrer:

- 1 fond d'oeil normal
- 11 fond d'yeux au stade I
- 15 fond d'yeux au stade II
- 3 fond d'yeux au stade III
- 4 fond d'yeux au stade IV

La fonction rénale de ces malades est normale: la clearance à l'inuline est en moyenne de 96 ml/mn, avec des clearances extrêmes de 62 ml et 154 ml/mn.

Dans les antécédents des malades, 4 accidents viscéraux sont notés:

- 2 accidents neurologiques,
- 1 artérite,
- 1 accident neurologique avec insuffisance cardiaque.

Le diagnostic d'HTA réno-vasculaire repose dans tous les cas sur les données de l'artériographie rénale, celle-ci montre:

- 26 sténoses unilatérales
- 2 sténoses bilatérales

- 3 maladies fibro-musculaires
- 2 anévrysmes
- 2 atrophies ischémiques.

Pour les atrophies ischémiques, le diagnostic repose sur les données opératoires et/ou, histologiques, témoignant d'une oblitération artérielle.

Le mode de traitement permet de distinguer deux lots :

- 14 sujets n'ont pas été opérés
- 21 sujets ont subi une intervention chirurgicale

L'intervention pratiquée par le Pr. Vaysse (Beaujon) a consisté en :

- 18 revascularisations
- 3 néphrectomies (dont 1 partielle)

Le caractère correct de la revascularisation a été jugé sur l'absence de gradient de pression et les données post-opératoires. L'appréciation des résultats post-opératoires a été faite selon les critères de Smith chez des sujets en régime salé, en l'absence de traitement médical, ainsi, ont été considérés comme:

- guéris; les malades qui, quel que soit leur âge; sans traitement médical, sans régime désodé, et au cours d'une vie normale, avaient une pression artérielle dont la maxima ne dépassait pas 140 mmHg et la minima 90 mmHg.
- Améliorés: les malades dont la pression artérielle maxima était abaissée de plus de 50 mmHg, avec une pression minima, ne dépassant pas 110 mmHg, une amélioration nette de la rétinopathie étant constatée.
- Echecs: outre les décès post-opératoires

et les décès par complication de la maladie hypertensive, les malades qui avaient une pression artérielle stationnaire, ou dont la pression artérielle systémique s'abaissait de moins de 50 mmHg, la rétinopathie étant inchangée.

Ainsi, selon ces critères, l'effet du traitement chirurgical a été le suivant:

- 7 guérisons
- 5 améliorations
- 9 échecs, sans aucun décès post-opératoire

Pour l'ensemble des malades opérés, le recul post-opératoire moyen est de 11 mois, les reculs extrêmes étant de 1 mois et 24 mois.

METHODES D'ETUDE

-:-

Différents critères seront envisagés et pour en apprécier leur valeur pronostique, on emploiera deux méthodes statistiques.

I - Les critères étudiés:

1/ Les critères cliniques: ont été étudiés:

- l'âge du patient lors de son hospitalisation,
- l'ancienneté de l'hypertension appréciée par la durée qui s'est écoulée entre la première constatation chiffrée de l'hypertension et l'hospitalisation (en sachant cependant le caractère imparfait de cette méthode).
- L'altération du fond d'oeil, en considérant a priori, les classes normales I et II comme étant de bon pronostic et les classes III et IV comme étant de mauvais pronostic.
- L'existence ou l'absence d'un souffle abdominal à l'auscultation.
- La clearance globale de l'inuline et/ou de la créatinine, selon la technique de Schreiner modifiée.

2/ Les critères radiologiques:

a - L'urographie intra-veineuse (U.I.V.)

A - Une urographie intra-veineuse a été pra-

tiquée chez nos 35 malades:

- Dans 13 cas, l'U.I.V. a été faite en déshydratation. Le cliché le plus précoce a été pris à la 5ème minute.

- Dans 22 cas, l'U.I.V. a été pratiquée en déshydratation, mais avec prise de clichés précoces, toutes les minutes, pendant les cinq premières minutes.

- 8 urographies avec lavage de pyelogramme par une diurèse osmotique à l'urée (Wash-Out) ont été faites; 4, chez les opérés et 4 chez les non-opérés.

B - Trois critères ont été étudiés du côté de la lésion:

- La diminution de taille en tenant compte d'une diminution supérieure ou égale à 1 cm; cette diminution est d'autant plus significative qu'elle se situe du côté gauche (le rein gauche étant plus grand que le droit: de 0,4 cm chez l'homme, et de 0,2 cm chez la femme).

- Le retard d'apparition pyelocalicielle du produit de contraste.

- L'hyperdensité du pyelogramme tardif ou retard d'excrétion.

b/ L'artériographie rénale:

a été pratiquée par la méthode de Seldinger. Les clichés artériographiques n'ont pu être revus chez l'un de nos patients. Les deux critères étudiés sont:

- le degré de sténose apprécié par la mesure du diamètre de la sténose et celle de la lumière artérielle en amont de la sténose; Trois degrés ont été considérés:

- degré 1 correspondant à une sténose inférieure à 50 %.
- degré 2 correspondant à une sténose égale à 50 %.
- degré 3 correspondant à une sténose supérieure à 50 %.

- Le retard hémodynamique a été apprécié selon le Pr. Vaysse (101) en recherchant les critères suivants:

- retard à la propagation de la substance opaque dans l'arbre artériel, du côté sténosé, par rapport à sa propagation dans l'artère opposée et dans l'aorte;
- retard d'apparition de la néphrographie précoce;
- stase en aval de la sténose

3/ Test de Howard et clearances séparées : (35 malades).

a) Technique

L'étude fonctionnelle rénale séparée a été pratiquée chez les patients non traités, en régime normosodé.

L'épreuve est effectuée à 8 h. du matin; le sujet couché est transporté dans la salle d'exploration, une perfusion de sérum glucosé isotonique (8 ml/mn) est posée. Après une injection intraveineuse de Diazepam (R) (10 mg), le montage de sondes urétérales est effectué. La position des sondes est vérifiée à l'amplificateur de brillance, une sonde vésicale permet de vérifier l'existence éventuelle de fuites urinaires.

Après 45 minutes de repos, une injection d'une dose de charge d'inuline (0,5 ml/kg) et

de PAH est effectué. Parallèlement une perfusion continue d'insuline et de PAH est posée, de manière à maintenir des taux plasmatiques respectivement de 0,25 mg/ml et de 0,20 mg/ml. Après 45 minutes d'équilibration, 3 épreuves de clearance de 10 minutes chacune, faites successivement, selon les méthodes classiques, la diurèse étant supérieure à 4 ml/mn.

L'inuline est dosée selon la méthode de Schreiner modifiée, le PAH, selon la méthode de Bratton et Marshall, modifiée par Smith et Collaborateurs.

b) Expression des résultats

- $U \text{ in } \frac{RL}{RS}$ c'est le rapport des concentrations de l'inuline urinaire du rein lésé au rein sain. Il mesure la positivité du test de Howard, car il existe une corrélation négative et significative avec le rapport des débits urinaires.

- C inuline = clearance de l'inuline exprimée en ml/mn, en considérant la clearance de chaque rein.

- C PAH = clearance du PAH exprimée en ml/mn du rein lésé et du rein contro-latéral.

4/ Rénines séparées

a) Techniques

- Le cathétérisme des veines rénales est effectué selon la technique suivante:

Un cathéter jaune d'Odman à bécuille avec oeillets latéraux est introduit par voie transcutanée, dans la veine fémorale. Son trajet est vérifié à l'amplificateur de brillance.

- Des prélèvements sont effectués (20 ml chacun) pour dosage de l'activité rénine plasmatique (ARP). L'ordre est le suivant:

- Veine cave inférieure sous rénale
- Veine rénale droite
- Veine rénale gauche
- Veine cave inférieure sus-rénale

Pour le prélèvement dans les veines rénales il est nécessaire d'affirmer avec certitude qu'il s'agit de sang veineux rénal.

Deux des trois épreuves suivantes sont utilisées simultanément:

- Repérage radiologique avec injection de produit de contraste;
- Mesure de la différence artério-veineuse en oxygène (normalement $\leq 2,5$ vol.)
- Mesure de l'extraction de l'acide para-amino-hippurique (normalement ≥ 80 %).

b) Résultats

L'activité rénine plasmatique est dosée par la macrométhode de Boucher et collaborateurs. Les résultats sont exprimés en nanogramme d'angiotensine, libérée par litre de plasma, par minute d'incubation.

Ainsi l'activité rénine plasmatique (ARP) a pu être dosée:

- chez tous nos malades, du côté supposé sain (RS).
- chez 33 de nos malades, du côté lésé (RL)
- chez 34 de nos malades, dans la veine cave inférieure sus et sous rénale.

Le rapport $ARP \frac{RL}{RS}$ des concentrations de

l'activité rénine plasmatique de la veine rénale du côté lésé au côté sain, a été calculé.

II - Expression des résultats

Pour apprécier la valeur pronostique des différents critères, deux méthodes ont été employées:

1/ Comparaison des valeurs moyennes dans les différents groupes.

Dans cette partie du travail, les patients sont divisés en quatre groupes :

- guérison
- amélioration
- échecs
- non opérés.

Dans chaque groupe, sont déterminées les valeurs moyennes des différents critères. La "quantification" de ces critères est définie de la manière suivante:

a/ Clinique:

- Age des patients, en année
- Ancienneté de l'hypertension en mois
- Présence ou absence d'un souffle abdominal dans chaque groupe
- Clearance de la créatinine
- Rapport du nombre de fonds d'yeux aux stades I et II, contre les stades III et IV de chaque groupe.

b/ Radiologique:

La "quantification" est déterminée dans chaque groupe, par le rapport du nombre de critères présents, au nombre total de patients du groupe où le critère a été déterminé.

Dans ce cas, il n'a pas été fait de calcul de probabilité d'erreur.

c/ Hémodynamique:

Dans chaque groupe est déterminée la valeur moyenne des rapports:

$$- U_{in} \frac{RL}{RS}$$

$$- C_{in} \text{ et } C_{PAH}$$

$$- C_{in} \text{ et } C_{PAH} \frac{RL}{RS}$$

$$- ARP \frac{RL}{RS}$$

La valeur de ces rapports étant un indice de la positivité du test. Dans ces cas, un calcul de probabilité d'erreur est effectué.

2/ Utilisation du test de X^2

L'utilisation de ce test est directe lorsque le critère est qualitatif, c'est-à-dire lorsqu'il ne se définit que par sa présence ou son absence, c'est le cas des différents critères urographiques, du retard de la néphrographie précoce à l'artériographie, de la présence d'un souffle abdominal et de l'altération du fond d'oeil.

Lorsque le critère est quantitatif, le test du X^2 ne peut être utilisé qu'après avoir transformé ce critère quantitatif, en critère qualitatif, par le choix d'une valeur seuil. Cette valeur est choisie de telle sorte que le classement pronostique soit le meilleur, c'est-à-dire comportant le plus petit nombre de résultats faux positifs, ou faux négatifs.

On appelle faux positifs, les cas dans lesquels le critère présumé de bon pronostic était présent, alors que le malade n'a pas été amélioré par l'intervention.

On appelle résultats faux négatifs, les cas dans lesquels le critère présumé de bon pronostic était absent, alors que le malade a été amélioré par l'intervention.

Le malade est dit bien classé, lorsqu'il a été amélioré par l'intervention et que le critère présumé de bon pronostic était présent; ou qu'il n'a pas été amélioré par l'intervention, alors que le critère était absent.

RESULTATS

-:-

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux, où sont groupés les principaux critères choisis ; sont successivement exposées:

1/ la comparaison des moyennes des différents groupes.

2/ l'évaluation de la valeur pronostique de chaque critère par le test du X^2 et le pourcentage de bien classés.

I - Comparaison des moyennes des différents groupes:

1/ Les critères cliniques: Les résultats sont groupés dans le tableau I₁:

- dans les trois groupes (Guérisons, Améliorations, Echecs) on ne note pas de différence significative pour l'âge, la pression artérielle, la clearance de l'inuline et l'ancienneté de l'hypertension artérielle.

- Le souffle abdominal est présent chez 5 malades sur 12 ayant tiré bénéfice de l'intervention, alors qu'il est absent dans tous les cas d'échec.

- l'état du fond d'oeil: Le rapport des nombres de fond d'yeux au stade I et II, aux nombres des fond d'yeux ou stade III et IV est d'autant plus élevé que le résultat opératoire est meilleur. Mais la différence entre les différents groupes n'est pas significative ($P > 0,05$).

Tableau I₁ Critères cliniques

	Guérisons	Améliorations	Echecs	Non opérés	P
Age (ans)	37 ± 4	36 ± 6	43 ± 2	46 ± 2	P > 0,05
Sexe	5 femmes 2 hommes	2 femmes 3 hommes	1 femme 8 hommes	1 femme 13 hommes	
Pression artérielle cmHg	18-11	21-12	20-11	19-12	
Souffle abdominal	2	3	0	I	
Fond d'oeil I - II III - IV	6/7	4/5	6/9	11/13	P > 0,05
Accidents pré-opératoires	0	0	0	4/14	
Ancienneté de l'hypertension (mois)	69 ± 39	14 ± 6	67 ± 25	62 ± 23	P > 0,05
Clearance globale de l'inuline ml/min	96 ± 11	118 ± 15	82 ± 7	88 ± 4	P > 0,05

2/ Les critères radiologiques (Tableau I₂)

a) l'urographie intraveineuse : permet de tirer les renseignements suivants :

- La valeur moyenne des rapports de taille $\frac{RL}{RS}$ est sensiblement la même dans les différents groupes ;
- Le retard d'apparition pyélocalicielle du produit de contraste sur les clichés précoces est indiqué pour chaque groupe par le rapport du nombre où il est présent sur le nombre total de cas. Ce rapport est d'autant plus élevé que le résultat post-opératoire est meilleur.
- Pour le retard d'excrétion les résultats sont similaires.

b) L'artériographie:

La lecture du tableau I₂ montre que:

- le degré de sténose évalué pour chaque groupe par la somme des degrés de sténose divisée par le nombre de cas, est supérieur chez les malades pour qui l'intervention a été bénéfique.
- le retard hémodynamique est d'autant plus fréquemment retrouvé que les malades ont bénéficié de l'intervention (Chez les non opérés, il a été présent une fois sur 13).

3/ Test de Howard et clearances séparées

a) Test de Howard: Si le test de Howard est évalué par le rapport inuline urinaire $\frac{RL}{RS}$, ce rapport est de $1,92 \pm 0,28$ en moyenne pour les guérisons et de $0,95 \pm 0,08$ pour les échecs, on note que la valeur moyenne des améliorations est paradoxalement supérieure à celle des guérisons. Les différences sont très significatives ($P < 0,001$).

Tableau I₂

Critères Radiologiques

	Guérisons	Amélioration	Echecs	non-opérés
Taille en valeur absolue (mm) - RL	124	127	118	124
- RS	136	133	128	133
Rapport de taille RL RS	0,91	0,95	0,92	0,93
U.I.V				
Retard d'Apparition sur clichés précoces (1)	3/7 → 0,42	2/5 → 0,40	1/9 → 0,11	1/14 → 0,07
Retard d'excrétion (1)	5/7 → 0,71	3/5 → 0,6	2/9 → 0,22	3/14 → 0,21
Artériographie				
Degré de Sténose (2)	2,5	2,6	2,28	1,15
Retard hémodynamique (1)	6/7 → 0,84	2/5 → 0,4	3/9 → 0,33	1/13 → 0,08

Légendes :

- (1) En considérant le nombre de cas où le critère est présent sur le nombre total dans chaque catégorie
- (2) donné par la somme des degrés de sténose dans chaque catégorie divisé par le nombre de cas dans chaque catégorie.

Tableau I₃ Test de Howard et Clearances Séparées

	Guérisons	Améliora- tions	Echecs	non-opérés	P
Test de Howard: inuline urinaire $\frac{RL}{RS}$	1,92 $\pm$ 0,28	3 $\pm$ 1,03	0,95 $\pm$ 0,08	1,12 $\pm$ 0,06	P < 0,001
Clearance de l'inuline ml/mn - Rein lésé (RL)	40 $\pm$ 9	54 $\pm$ 11	36 $\pm$ 4	44 $\pm$ 2	P > 0,05
- Rein sain (RS)	56	64	46	44	
$\sim \frac{RL}{RS}$	0,73 $\pm$ 0,15	0,85 $\pm$ 0,14	0,88 $\pm$ 0,13	0,97 $\pm$ 0,06	P > 0,05
Cléarence du PAH ml/mn - Rein lésé	221	226	193	212	
- Rein sain	264 $\pm$ 37	248 $\pm$ 28	245 $\pm$ 33	218 $\pm$ 20	P > 0,05
- $\frac{RL}{RS}$	0,84 $\pm$ 0,16	0,91 $\pm$ 0,1	0,79 $\pm$ 0,12	0,97 $\pm$ 0,05	P > 0,05
Fraction de filtration - Rein lésé	0,18	0,23	0,18	0,20	
- Rein sain	0,21	0,25	0,18	0,20	
- $\frac{RL+RS}{2}$	0,19	0,24	0,18	0,20	

b) Clearances séparées

- le rapport $C_{in} \frac{RL}{RS}$ = c'est dans les guérisons que ce rapport est le plus bas.

- Clearance du PAH = c'est dans les guérisons que la clearance du PAH du rein controlatéral est la plus élevée.

Le rapport $C_{PAH} \frac{RL}{RS}$ est plus bas dans les échecs

4/ Rénines séparées

- La valeur moyenne du rapport $ARP \frac{RL}{RS}$ est plus élevée pour les guérisons ($1,73 \pm 0,45$) que pour les échecs ($1,57 \pm 0,25$) et les non opérés ($1,13 \pm 0,13$). A noter que la valeur moyenne des améliorés est supérieure à celle des guéris. Les différences ne sont pas significatives ($P > 0,05$).

- L'ARP dans la V.C.I. : la comparaison des valeurs moyennes dans chaque groupe montre que ces dernières sont plus élevées dans la veine cave inférieure sus-rénale que dans la sous-rénale.

II - Evaluation de la valeur pronostique de chaque critère par le test du X^2 et le pourcentage de bien classés.

Les résultats sont rassemblés dans les tableaux II₁ et II₄, en ne considérant que les malades opérés.

I/ Critères cliniques : (tableau II₁)

a) l'âge: Le choix d'une valeur seuil pour l'âge soit ≤ 40 ans permet de bien classer 71 % des malades et montre qu'il y a une liaison significative entre ce critère et le succès post-opératoire ($P < 0,05$).

Rénines séparées

I₄

	Guérisons	Améliora- tions	Echecs	non-opérés	P
Activité rénine dans veines rénales: ng/l/mn					
- Rein lésé (RL)	48±30	100±96	55±29	14±3	
- Rein sain (RS)	23±7	18±6	29±10	16±3	
- $\frac{RL}{RS}$	1,73±0,45	3,37±2,49	1,57±0,27	1,13±0,13	P > 0,05
Activité rénine dans veine cave inférieure Sus-rénale (ng/l/mn)	26±10	35±22	18±7	18±4	P > 0,05
Activité rénine dans veine cave inférieure sous-rénale (ng/l/mn)	22±10	13±7	14±7	13±3	P > 0,05

b) L'ancienneté de l'HTA : lorsque la durée de l'HTA est inférieure à 18 mois, les chances de guérisons ou d'amélioration sont statistiquement plus grandes, mais il n'y a pas de relation significative ($P > 0,05$). Le choix de cette valeur seuil a permis de bien classer 66 % de malades.

c) Le souffle abdominal : La présence ou l'absence d'un souffle abdominal à l'auscultation permet de bien classer 65 % des malades avec 0 faux positif. Ce critère est statistiquement significatif ($P < 0,08$).

d) La clearance globale de l'inuline: en choisissant une valeur seuil supérieure ou égale à 96 ml/mn la lecture du tableau montre 57 % de bien classés et l'absence de valeur pronostique ($P > 0,05$).

2/ L'urographie intraveineuse (Tableau II₂)

- Le critère diminution de taille supérieure ou égale à 1 cm n'a pas de valeur pronostique dans cette série. Dans un cas la taille n'a pu être appréciée en raison des ombres intestinales parasites.

- Le critère retard d'apparition pyelocalicelle du produit de contraste n'a pu être valablement apprécié que dans 14 urographies avec des clichés précoces. Il permet un bon classement dans 71 % des cas, mais le X^2 n'est toutefois pas significatif, probablement en raison du petit nombre de cas.

- Le critère hyperdensité du pyelogramme tardif est par contre significativement lié à l'amélioration de l'hypertension artérielle après l'intervention ($P < 0,05$). Il permet un classement pronostique correct dans 71 % des cas.

Tableau II₁

Critères cliniques

	Nombre total des cas étu- diés	Présence du critère		Absence du critère		% total de bien classés	P
		G + A	E	G + A	E		
Age < 40 ans	21	8	2	4	7	71 %	$P < 0,05$ $X^2 = 4,11$
Ancienneté de l'HTA < 18 mois	21	8	3	4	6	66 %	$P > 0,05$ $X^2 = 2,52$
souffle abdo- minal	20	5	0	7	8	65 %	$P < 0,05$ $X^2 = 4,4$
Clearance glo- bale de l'inu- line ≥ 96 ml/ mn	21	6	3	6	6	57 %	$P > 0,05$

Légendes : G = guérisons
A = Améliorations
E = Echecs

Critères étudiés	nombre total de cas étu- diés	critère pré- sent Amélio-Echec Amélioré	critère ab- sent Amélio-Echec Amélioré	% de bien classés	χ^2
Diminution de taille ≥ 1 cm	20	5	6	35 %	N S
Retard d'apparition pyelocalicelle du produit de contraste apprécié sur les cli- chés précoces	14	5	3	71 %	N S
hyperdensité du pye- logramme tardif	21	8	4	71 %	$P < 0,05$ $\chi^2 = 4,11$
Retard d'apparition + hyperdensité	14	5	3	78 %	N S
hyperdensité + dimi- nution de taille ≥ 1 cm	20	2	9	45 %	N S
Retard de la néphro- graphie précoce à l'artériographie	21	8	4	65 %	N S

Il a pu être cependant apprécié sur les 21 cas et non sur 14 cas comme le critère précédent. Il faut d'autre part remarquer que cette série ne comportait que quatre urographies avec lavage du pyelogramme par une diurèse osmotique à l'urée. Dans chacun de ces cas, celle-ci extériorise le phénomène de la "plus belle image" qui était absente dans tous les cas avant lavage.

Le critère basé sur l'association d'un retard d'apparition pyelocalicielle et d'une hyperdensité du pyelogramme tardif n'a pu être apprécié valablement que dans les 14 cas avec clichés précoces. L'exigence supplémentaire de la "plus belle image" permet d'éliminer un résultat faux positif et amène à 78 % le pourcentage de bien classés. Le X² reste cependant non significatif en raison manifestement de la plus petite taille de l'échantillon.

Par contre, le critère associant diminution de taille et hyperdensité du pyelogramme tardif, n'a aucune valeur pronostique (45 % de bien classés) en raison du nombre très important des résultats faux négatifs (9 sur 20) qu'amène l'exigence simultanée de la réduction de taille.

L'artériographie: L'existence d'un retard de la néphrographie précoce appréciée lors de l'artériographie permet de classer correctement 65 % des cas mais le X² n'est pas significatif.

3/ Test de Howard et clearances séparées (tableau II₃)

a) Le test de Howard:

- Le critère $U_{in} \frac{RL}{RS}$ de la concentration de l'inuline urinaire du rein lésé au rein sain supérieur ou égal à 1,18 permet de bien classer 90 % des cas.

- En considérant le critère de Howard (55)

$$\left(\frac{U_{in} RL - U_{in} RS}{U_{in} RL} \times 100 \geq 50 \% \right)$$
 on a 76 % de bien classés.

- Quant au critère de Guedon (46):

$$\left(\frac{U_{in} RL - U_{in} RS}{U_{in} RS} \geq 30 \% \text{ ou } \frac{U_{in} RL}{RS} \geq 1,30 \right)$$
 il donne 80 % de bien classés.

Le X^2 est significatif avec les 3 critères

b) Le critère $C_{in} \frac{RL}{RS} < 1$: permet de bien classer 66 % des cas, mais le X^2 n'est pas significatif ($X^2 = 2,49$).

c) Le critère C_{PAH} controlatéral > 200 ml/mn autorise un bon classement de 57 %. Il n'a pas de valeur pronostique ($P > 0,05$)

4/ L'activité rénine plasmatique (ARP) : tableau II₄.

- Le critère $ARP \frac{RL}{RS} \geq 2$, c'est-à-dire

le rapport de l'activité rénine plasmatique dans les veines rénales permet de bien classer 52 % des cas.

- Le choix d'une valeur seuil supérieure ou égale à 33 ng/l/mn pour l'ARP supra et sous rénale donne 55 % de bien classés.

- Dans notre série, l'ARP n'a pas de valeur pronostique quelque soit le lieu de dosage ($P > 0,05$); ceci est dû essentiellement au grand nombre de résultats faussement négatifs. Il est à noter que c'est l'ARP supra rénale qui a le plus de valeur pronostique (moins de faux négatifs et plus de guérisons).

Test de Howard et Clearances séparées

Critères	Nombre total des cas étudiés	Présence du critère		Absence du critère		% total de bien classés	P
		G+A	E	G+A	E		
Test de Howard, exprimé par inuline urinaire $\frac{RL}{RS} \geq 1,18$	21	12	2	0	7	90 %	$P < 0,001$ $\chi^2 = 13,9$
Critère de Howard $\frac{U_{in} RL - U_{in} RS}{U_{in}} \times 100 \geq 50\%$	21	8	1	4	8	76 %	$\chi^2 = 4,83$
Critère de Guédon $\frac{U_{in} RL - U_{in} RS}{U_{in}} \times 100 \geq 30\%$	21	9	1	3	8	80 %	$\chi^2 = 6,26$
$C_{inuline} \frac{RL}{RS} < 1$	21	8	3	4	6	66 %	$P > 0,05$ $\chi^2 = 2,49$
C_{PAH} controlatéral > 200 ml/mn	21	9	6	3	3	57 %	$P > 0,05$

Tableau II₄Rénines séparées

	Nombre total des cas étudiés	Présence du critère		Absence du critère		% total de rien classés	P
		G+A	E	G+A	E		
A.R.P. veines rénales RL RS ≥ 2	19	2	1	8	8	52 %	P > 0,05
A.R.P. dans V.C.I. susrénale $\geq$ 33 ng/l/mn	20	4	2	7	7	55 %	P > 0,05
A.R.P. dans V.C.I. sous rénales $\geq$ 33 ng/l/mn	20	3	1	8	8	55 %	P > 0,05

Légendes : G = guérisons

A = améliorations

E = échecs

RL= rein lésé

RS= rein sain

VCI= veine cave inférieure

COMMENTAIRES

-:-

En 1934 Goldblatt montre que l'on peut provoquer expérimentalement une hypertension artérielle, par **striction** partielle de l'artère rénale, et que cette HTA peut guérir par **ablation** du **clamp**, du moins lorsque celle-ci est effectuée dans un certain délai. Chez l'homme hypertendu, l'artériographie a montré l'existence de sténose de l'artère rénale, et l'expérience clinique a montré que dans un certain pourcentage; l'ablation du rein sténosé ou la réparation de la lésion artérielle s'accompagnait effectivement d'une amélioration, ou d'une guérison de l'hypertension artérielle.

L'hypertension réno vasculaire, c'est-à dire une hypertension provoquée par une lésion occlusive d'une artère rénale est donc bien non seulement une réalité expérimentale mais aussi une réalité clinique.

Néanmoins les résultats de la chirurgie étant inconstants chez l'homme, le problème pratiqué majeur que pose la découverte d'une lésion artérielle rénale chez un hypertendu est de prédire ces résultats post opératoires

De multiples critères ont été proposés pour prédire cette curabilité chirurgicale. Nous distinguerons schématiquement ceux qui relèvent d'une "ischémie rénale" et ceux qui sont indépendants de ce phénomène hémodynamique.

I - Les critères d'ischémie rénale

1) Définition de "l'ischémie rénale"

Avec Stamey (91), nous entendons par ischémie rénale une réduction de la pression de perfusion dans l'artère rénale ou de ses branches accompagnée d'une diminution du flux sanguin rénal dans un parenchyme rénal sain par ailleurs.

2) Physiopathologie de ces critères "d'ischémie".

Ces critères "d'ischémie" relèvent de trois ordres de modifications physiopathologiques rénales.

a/ modifications hémodynamiques

b/ modifications de l'excrétion rénale

c/ modifications de l'activité endocrine du rein.

a) Les critères en rapport avec les modifications hémodynamiques:

L'appréciation la plus directe de ces modifications hémodynamiques est la mesure du flux sanguin rénal. Celle-ci se fait habituellement lors de l'exploration fonctionnellérénale séparée par la mesure de la cléarence du PAH. Elles peuvent être néanmoins appréciée radiologiquement par le retard de la néphrographie précoce à l'artériographie et la diminution de taille du rein qui peut être facilement appréciée à l'U.I.V.

B/ Les critères en rapport avec les modifications de l'excrétion rénale.

L'étude de ces modifications nécessite un cathétérisme urétéral bilatéral.

Muller a montré, chez le Chien que ces modifications se caractérisent essentiellement par une augmentation fractionnelle du sodium et de l'eau et que cette anomalie pouvait se produire avant la diminution de la filtration glomérulaire. Cet auteur souligne d'autre part, qu'il n'existe pas de lien de causalité entre ces modifications et l'hypertension car celle-ci était absente chez deux de ces chiens qui présentaient une hyper-réabsorption fractionnelle marquée d'eau et de sodium du côté sténosé.

En 1954, Howard montre que ces modifications sont présentes chez les hypertendus dont l'hypertension est améliorée par la néphrectomie d'un rein ayant une artère sténosée. En 1954, il insiste seulement sur la valeur de la diminution du débit urinaire et de la concentration urinaire du sodium.

En 1964, il insiste également, comme l'avait fait Rapoport (82), en 1960, Birchall (9) en 1962, sur la concentration urinaire de la créatinine dont l'augmentation du côté sténosé est le témoin le plus direct de cette hyper-réabsorption fractionnelle d'eau, la créatinine étant filtrée et non réabsorbée.

Stamey montre l'intérêt équivalent de l'augmentation de la concentration de l'inuline et du PAH, ces deux substances étant comme la créatinine, non réabsorbées par le tubule. Ces modifications de l'excrétion rénale sont responsables des signes urographiques suivants:

- retard d'apparition du produit de contraste dans les cavités pyelocalicielles, ce signe étant directement fonction de la diminution de la filtration glomérulaire.

- hyperdensité du pyelogramme tardif: ce signe est en rapport avec l'hyperconcentration du produit de contraste, celui-ci étant comme

la créatinine ou l'inuline filtré mais non réabsorbé par le tubule . Cette hyperconcentration n'apparaît dans les cavités pyélocalielles que lorsque toute l'urine antérieurement présente aura été remplacée par l'urine contenant le produit de contraste hyperconcentré. Ceci explique que cette hyperconcentration n'apparaît qu'après un certain délai proportionnel à la réduction de la filtration glomérulaire.

C/ Modification de l'activité endocrine

Il a été montré expérimentalement que la pose d'un clamp sur l'artère rénale entraînant une diminution de la pression de perfusion et du flux sanguin rénal, provoquait une augmentation de la sécrétion de la rénine (P. Meyer -J. Menard)(52), et que cette hypersecrétion jouait un rôle dans la pathogénie de l'hypertension provoquée par la pose du clamp, du moins à son stade de début.

3/ Prévision de la curabilité chirurgicale

Pour prédire la curabilité chirurgicale de l'hypertension réno-vasculaire, ces différents critères d'ischémie rénale ont été proposés nous discuterons leur valeur en confrontant nos résultats avec ceux de la littérature

1) Valeur des critères basés sur l'hyper-réabsorption d'eau et de sodium = Test de Howard.

L'hyper réabsorption d'eau et de sodium est appréciée le plus souvent par les paramètres suivants : diminution du débit urinaire, augmentation de la concentration urinaire de la créatinine ou de l'inuline, diminution de la concentration du sodium.

a) Pour considérer l'exploration suggestive

d'une ischémie rénale, différents critères ont été utilisés:

- les critères de Howard. Ils sont les suivants:
 - . Dans les sténoses de l'artère principale existence à la fois de:
- $$\frac{\text{débit côté sain} - \text{débit côté lésé}}{\text{débit côté sain}} \times 100 \geq 50\%$$
- $$\frac{U_{Na} \text{ côté sain} - U_{Na} \text{ côté lésé}}{U_{Na} \text{ côté sain}} \times 100 \geq 15\%$$
- $$\frac{U_{Cr} \text{ côté malade} - U_{Cr} \text{ côté sain}}{U_{Cr} \text{ côté malade}} \times 100 \geq 50\%$$
- . Dans les sténoses segmentaires:
 - réduction du débit urinaire de 33 à 50 %
 - Augmentation de la concentration de la créatinine de 20-30 %
 - U_{Na} indifférent

Rapoport préconise le calcul du rapport suivant :

$$\frac{U_{Na} \text{ côté gauche}}{U_{Cr} \text{ côté gauche}} \times \frac{U_{Cr} \text{ côté droit}}{U_{Na} \text{ côté droit}}$$

qui est le rapport gauche/droit de la fraction de rejet tubulaire du sodium.

Lorsque ce rapport est inférieur à 0,6, cela indique une ischémie gauche et lorsqu'il est supérieur à 1,6 une ischémie droite.

Guedon et collaborateurs proposent de ne tenir compte que de l'hyperreabsorption d'eau et non de la concentration du sodium. Il considère le test suggestif d'une "ischémie rénale"

lorsque du côté lésé, il existe:

- une réduction du débit urinaire de 50 %

$$\frac{V \text{ côté lésé} - V \text{ côté sain}}{V \text{ côté sain}} \times 100 \geq 50 \%$$

- et une augmentation de la concentration urinaire de la créatinine et/ou de l'inuline de 30 %.

$$\frac{U \text{ Cr côté lésé} - U \text{ Cr côté sain}}{U \text{ Cr côté sain}} \times 100 \geq 30\%$$

Stamey exige:

- en cas de sténose de l'artère principale:
 - une différence de débit de 3 : 1
 - et une différence de U inuline de 100 %.
- en cas de sténose segmentaire:
 - une différence de débit de 2 : 1
 - une différence de U inuline de 16 %.

b) Les données de la littérature permettant d'affirmer la valeur prédictive de ces différents critères. Elles ont été rassemblées dans les tableaux A₁, A₂ et A₃.

Le tableau A₁ ne concerne que les lésions unilatérales du tronc principal de l'artère rénale. Il montre que globalement sur 335 cas les différents critères utilisés permettent de classer correctement 76 % des malades, et que la liaison entre la présence du critère et le succès chirurgical est hautement significative (P < 0,0001).

Il faut toutefois remarquer la fréquence non négligeable des améliorations, en dépit d'un test négatif: 28 cas améliorés sur 74 tests négatifs soit 37 %. A l'opposé, la fré-

quence des échecs lorsque le test est positif est nettement moindre: 51 cas sur 260, soit 19 %, c'est-à-dire une fréquence moitié moindre. Ceci s'explique facilement par le fait que la plupart des auteurs ont utilisé les critères de Howard qui exigent notamment une diminution de la concentration urinaire du sodium de 15 %. Il a été montré (Fournier Thèse 1960 - Maxwell Necker 1968) que si l'on ne tenait pas compte du sodium, le nombre de ces résultats faux négatifs diminue, sans pour autant que les résultats faux positifs augmentent. Nos résultats montrent par ailleurs, qu'on peut également diminuer le nombre de faux négatifs en exigeant une augmentation moindre de la concentration urinaire de la créatinine ou de l'inuline. C'est ainsi qu'en exigeant avec Howard une augmentation de U inuline de 50 % on observe 16 bien classés sur 21 (76 %), 1 faux positif et 4 faux négatifs, si l'on n'exige avec Guedon qu'une augmentation de 30 % on observe 17 bien classés sur 21 (80 %), 1 faux positif et 3 faux négatifs enfin si l'on exige seulement une augmentation de 18 % on observe 18 bien classés sur 21 (90 %), 2 faux positifs et zéro faux négatifs

Les tableaux A₂ et A₃ concernent les lésions bilatérales et segmentaires : ils montrent l'absence de valeur prédictive des critères de Howard dans ces cas.

2/ Commentaires sur la valeur pronostique de l'I.U.V. - (tableaux B₁ à B₄)

Le meilleur critère pronostique qu'apporte la radiologie chez un hypertendu ayant une lésion de l'artère rénale est l'hyperdensité du pyelogramme tardif (tableau B₁).

Le second critère est le retard d'apparition pyelocalicielle du produit de contraste apprécié sur des clichés précoces minutés.

Tableau A₁

Valeur prédictive de l'exploration fonctionnelle rénale séparée
chez les hypertendus opérés d'une lésion unilatérale du tronc
de l'artère rénale.

Auteurs	Critères	Critère présent		Critère absent		Nombre total de cas
		Amélioré	Echec	Amélioré	Echec	
PERLOFF 1961	HOWARD	6	0	1	1	8
OUSTAN 1963	HOWARD	13	3	2	2	20
HOWARD & CONNOR 1964	HOWARD	20	0	0	0	20
STEWART 1965	HOWARD	14	4	1	5	24
MCPHAUL 1965	HOWARD	10	1	6	3	20
RICHARDSON 1965	HOWARD	3	0	1	0	4
SIMON 1964	HOWARD	13	4	1	2	20
MADELOFF 1962	HOWARD	2	0	0	0	2
RAPOPORT 1960	RAPOPORT	3	4	0	0	7
SPENCER 1961	HOWARD	8	2	2	0	12
	STAMEY	6	1	0	0	7
YENDT 1960	HOWARD	5	0	0	0	5
BROWN 1960	HOWARD	3	2	0	0	5
	RAPOPORT	2	2	1	0	5
	STAMEY	2	1	1	1	5

MAXWELL 1968 Necker	MAXWELL	25	1	6	7	39
FOSTER 1969 (fibrose)	HOWARD ou STAMEY	19	3	1	2	25
FOSTER 1969 (Athérôme)	idem	21	2	2	7	32
SHAPIRO 1969	HOWARD ou STAMEY	6	14	2	12	34
STAMEY 1966	STAMEY	18	5	0	0	23
FOURNIER 1969	GUEDON	10	2	1	5	18
TOTAL		209	51	28	47	335

- Bien classés : 256 sur 335 = 76 %
 - faux positifs : 51 sur 335 = 15 %
 - faux négatifs : 28 sur 335 = 8 %

$\chi^2 \text{ à } P < 0,0001$

Tableau A₂ Valeur prédictive de l'exploration rénale séparée chez les hypertendus opérés d'une lésion artérielle rénale bilatérale.

Auteurs	Critère	Critère présent		Critère absent		Nombre total
		Amélioré	Echec	Amélioré	Echec	
YENDT 1960	HOWARD	2	1	0	0	3
PERLOFF 1961	HOWARD	2	1	1	2	6
MAXWELL 1962	HOWARD	0	0	1	0	1
DUSTAN 1963	HOWARD	2	1	2	1	6
TOTAL		6	3	4	3	16

- Bien classés : 9 sur 16 = 56 %
 - faux positifs : 3 sur 16 = 19 %
 - faux négatifs : 4 sur 16 = 25 %

χ^2 non significatif

Tableau A₃ Valeur prédictive de l'exploration fonctionnelle rénale séparée chez les hypertendus opérés d'une lésion rénale segmentaire.

Auteurs	Critère	Critère présent		Critère absent		Nombre total
		Amélioré	Echec	Amélioré	Echec	
HOWARD 1964	HOWARD	10	0	0	0	10
STEWART 1965	HOWARD	0	0	4	1	5
MADELOFF 1962	HOWARD	0	0	2	1	3
SPENCER 1961	HOWARD	0	0	3	1	4
	STAMEY	3	1	0	0	4
RICHARDSON 1965	HOWARD	0	0	4	0	4
DUSTAN 1963	HOWARD	0	0	7	2	9
PERLOFF 1961	HOWARD	3	1	4	0	8
MAXWELL 1962	HOWARD	0	0	3	0	3
TOTAL		16	2	27	5	50

- Bien classés : 21 sur 50 = 42 %
- faux positifs : 2 sur 50 = 4 %
- faux négatifs : 27 sur 50 = 54 %

χ^2 non significatif

Ce critère expose cependant plus souvent à des résultats faux positifs (tableau B₂).

Dans tous les cas où une plus belle image existait, il y avait aussi un retard d'apparition pyelocalicielle. Pour porter un pronostic, il suffit donc de ne considérer que le phénomène de la plus "belle image". Toutefois, l'association des deux critères permet d'éliminer certains résultats faux positifs du phénomène de la plus belle image, tels que ceux en rapport avec la malrotation du rein, avec une pyelonéphrite controlatérale, ou une ombre intestinale parasite controlatérale (A. Fournier - Annales de radiologie 1969 N° 12).

La diminution de taille du rein lésé n'a par contre aucune valeur pronostique: son absence ne permet absolument pas d'écarter la possibilité d'une amélioration chirurgicale. Cette constatation est conforme aux données de la littérature rassemblées dans le tableau B₃.

La primauté du critère "hyperdensité du pyelogramme tardif" s'explique parfaitement par sa physiopathologie: Elle n'est en effet que le reflet de l'hyperconcentration du produit de contraste, c'est-à-dire de l'hyper-réabsorption d'eau du côté de la sténose, le produit de contraste étant filtré et non réabsorbé. Or, le meilleur critère pronostique (HOWARD-GUEDON - SAFAR - FOURNIER) est l'augmentation du côté de la sténose, de la concentration urinaire de la créatinine et/ou de l'innuline; substances qui comme le produit radio opaque sont filtrées et non réabsorbées.

Il faut toutefois remarquer que ce critère a donné trois résultats faussement négatifs. Or dans ces trois cas, l'U.I.V. a été faite en déshydratation, c'est-à-dire une condition

B₁ Valeur prédictive de l'hyperdensité du pyelogramme tardif
en deshydratation

Auteurs	Critères présents		Critères absents		Total	X ² P
	Amélioré	Echec	Amélioré	Echec		
SHAPIRO	6	12	3	7	28	N.S.
FOURNIER (Necker 70)	13	2	17	20	52	X ² =7,35 P < 0,001
TOTAL	19	14	20	27	80	N.S.

- Bien classés : 46 sur 80 = 57 %
- faux positifs : 14 sur 80 = 17 %
- faux négatifs : 20 sur 80 = 25 %

Tableau B₂ Valeur prédictive du retard d'apparition pyelocalicelle
du produit de contraste apprécié sur des clichés précoces

Auteurs	Critères présents		Critères absents		Total	X ²
	Amélioré	Echec	Amélioré	Echec		
SHAPIRO	7	12	1	9	29	N.S.
FOURNIER (Necker 70)	12	4	3	9	28	P < 0,001 X ² = 6,31
TOTAL	19	16	4	18	57	

- Bien classés : 37 sur 57 = 64 %
 - faux positifs : 16 sur 57 = 28 %
 - faux négatifs : 4 sur 57 = 7 %

Tableau B 3 Valeur prédictive de la diminution de taille ≥ 1 cm
appréciée à l'U.I.V.

Auteurs	Critère présent		Critère absent		Total	P
	Amélioré	Echec	Amélioré	Echec		
SHAPIRO	9	17	1	5	32	N.S.
FOURNIER (Necker 70)	22	12	12	10	56	N.S.
TOTAL	31	29	13	15	88	

- Bien classés : 46 sur 88 = 52 %
 - faux positifs : 29 sur 88 = 32 %
 - faux négatifs : 13 sur 88 = 15 %

non optimum pour mettre en évidence ce phénomène (Fournier : Données Anatomiques et physiopathologiques sur l'U.I.V. dans l'hypertension réno-vasculaire). Il est possible que le lavage du pyelogramme par une perfusion d'urée ait dans ces trois cas démasqué le phénomène de la plus "belle image" comme dans les quatre cas où il a été utilisé.

Le tableau B₄ rassemble 45 cas d'hypertension avec ⁴ lésion de l'artère rénale ayant subi une intervention chirurgicale et ayant eu une urographie avec diurèse osmotique à l'urée. Ce test était positif (retard du lavage du côté sténose) dans 28 des cas améliorés et seulement dans deux cas non améliorés; il était négatif (lavage symétrique des deux pyelogrammes) dans dix cas non améliorés et seulement dans cinq cas améliorés. Ce test permet donc de prédire le résultat post opératoire dans 85 % des cas, c'est-à-dire dans un pourcentage de cas semblables à celui qu'entraîne l'exploration fonctionnelle rénale séparée (voir plus haut).

Il faut d'autre part remarquer que dans les cinq cas faux négatifs l'U.I.V. montrait par ailleurs soit un rein diminué de taille et/ou un retard d'apparition pyelocalicielle du produit de contraste. Dans tous les cas améliorés par l'intervention, l'U.I.V. montrait donc au moins un signe suggérant une "ischémie rénale".

Si de tels résultats se confirment sur une série plus importante, il se peut que l'U.I.V. avec lavage du pyelogramme par diurèse osmotique à l'urée devienne un jour, à la fois l'examen de dépistage exclusif des hypertensions réno-vasculaire curables et le test pronostique pratique le plus valable relatif à la curabilité chirurgicale d'une hypertension avec sténose de l'artère rénale.

Tableau B₄ Valeur prédictive du retard du lavage du pyelogramme par une perfusion d'urée

Auteurs	Critère présent		Critère absent		Total	χ^2
	Amélioré	Echec	Amélioré	Echec		
LEWITT-1968 STESKAL(1964) AMPLATZ	11	2	1	5	19	7,84
SCHREIBER (1964) + REMERS (1969)	7	0	0	3	10	4,30
LESPERANCE (1968)	3	0	2	0	5	N.S.
MONNIER 1969	7	0	2	2	11	N.S.
TOTAL	28	2	5	10	45	$P < 0,001$

- Bien classés : 38 sur 45 = 85 %
 - faux positifs : 2 sur 45 = 4 %
 - faux négatifs : 5 sur 45 = 11 %

Ceci ne veut évidemment pas dire que l'on pourra se passer de l'artériographie rénale. Celle-ci restera indispensable pour confirmer la lésion artérielle et étudier les possibilités chirurgicales de réparation. Cela veut dire que l'on pourra se permettre de ne plus faire d'artériographie systématique, mais au contraire de ne la faire que si l'U. I. V. montre des signes suggestifs "d'ischémie rénale". Il est par contre probable qu'avec l'U. I. V. avec diurèse à l'urée on puisse se passer de l'exploration fonctionnelle rénale séparée. Jusqu'à présent le critère hyperéabsorption d'eau apparaît aussi valablement apprécié par le retard du lavage du pyelogramme, que par la mesure de la concentration urinaire de la créatinine et/ou de l'inuline, après cathétérisme uretéral bilatéral. Certes, ce dernier examen permet d'apprécier en plus le C_{PAH} controlatéral. Nous verrons cependant que contrairement à l'expérience de Stamey, la mesure de la C_{PAH} controlatérale n'avait pas de valeur pronostique. L'avantage d'éviter un cathétérisme uretéral bilatéral est par ailleurs évident quand on connaît les risques non négligeables d'infection urinaire, d'hématurie et voire même d'anurie (Stamey).

3/ L'artériographie

En plus des renseignements anatomiques indispensables au chirurgien, l'artériographie rénale fournit des renseignements fonctionnels le retard hémodynamique et le degré de sténose.

Le degré de sténose a classiquement une valeur pronostique. On a plus de chance de bénéficier de l'intervention si la sténose est supérieure à 50 %.

Le retard hémodynamique, objectivant le caractère fonctionnel de la sténose, permet de

classer correctement 65 % des cas dans notre série. Ce critère a une bonne valeur pronostique;

4/ Commentaire sur le dosage de l'activité rénine plasmatique.

Une revue récente de la littérature (A. Fournier - M. Safar - J.P. Pendlar - P. Meyer - P. Milliez : intérêt diagnostique et pronostique du dosage de l'activité rénine plasmatique dans l'hypertension humaine) groupant 186 dosages dans les veines périphériques et 177 dosages dans les veines rénales est présenté dans deux tableaux:

1) Le tableau C₁ résume les données concernant les dosages effectués dans une veine périphérique, faite dans les conditions basales sur 186 cas au total, on note 58 % de bien classés, 16 % de faux positifs et 26 % de faux négatifs. Le test du X^2 montre qu'en dépit du pourcentage médiocre de bien classés une ARP périphérique élevée est cependant liée de façon significative ($P = 0,001$) au succès chirurgical, on remarque que la valeur prédictive médiocre de ce dosage est liée essentiellement aux résultats faussements négatifs : 26 %.

2) Le tableau C₂ résume les données concernant les mesures de l'A.R.P. dans les veines rénales faites dans les conditions basales: Sur un total de 177 cas, 80 % sont bien classés, 10 % sont des faux positifs et 10 % des faux négatifs. Le X^2 montre une liaison hautement significative entre l'élévation de l'activité rénine plasmatique dans le rein lésé et le succès chirurgical ($P < 0,001$).

Dans notre série nous ne comptons que 52 % de bien classés, 5 % de faux positifs et 42 % de faux négatifs;

Tableau C₁

Activité rénine plasmatique dans les veines périphériques en conditions basales et résultat de la chirurgie sur l'HTA associée à une lésion artérielle rénale

Références	Méthode de dosage	Critère p. les Amélio- rés	Critère Amélio- rés		absent Echecs	Nombre total de cas
			présent Echecs	Amélio- rés		
GENEST	BOUCHER	> 32 ng/l/min	7	0	3	20
COHEN	BOUCHER	> 392 ng/100 ml	2	4	0	8
KIRKENDALL	HELMER	> 32ng/ml	0	6	7	19
WEIDMANN	BOUCHER	> 275 ng/100 ml	0	1	1	7
WINER	HELMER	> 5 ng/ml/h	2	0	0	3
MICHELAKIS	BOUCHER	> 530ng/100 ml	0	5	4	18
DELGRECO	PICKENS	> 40 ng/10 ml	2	3	2	11
CREDITOR	BOUCHER	> 32 ng/l/mn	0	2	0	3
GUNNELS	GUNNELS	> 220ng/100 ml	5	5	4	25

AMSTERDAM	BOUCHER	> 1000 ng/ 100 ml	6	4	4	7	21
FOURNIER- MEYER	BOUCHER	≥ 33 ng/l/ min	11	5	20	15	51
TOTAL			66	27	50	43	186

Pourcentage :

- Bien classés = 58 %
- faux positifs = 16 %
- faux négatifs = 26 %

$$P < 0,001 (X^2)$$

Tableau C₂

Activité rénine plasmatique dans les veines rénales en conditions basales et résultats de la chirurgie sur l'HTA associée à une lésion artérielle rénale

Références	Méthodes de dosage	Critère pour les Améliorés	Critère présent		Critère abs.		Nombre total de cas
			Amélio- liés	Echecs	Amélio- rés	Echecs	
JUSSON	HELMER	RL/RS > 2	10	0	0	15	31
GENEST	BOUCHER	RL/RS > 1,5	2	2	2	0	6
FITZ	PICKENS ou HELMER	RL/RS > 2	7	2	0	4	13
WINER	HELMER	RL-RS > 2ng/ml	2	0	0	2	4
WEIDMAN	BOUCHER	RL/RS > 1,5	2	0	0	1	3
DEL GRECO	PICKENS	RL/RS > 1,5	2	0	1	1	4
GUNNELS	GUNNELS	RL/RS > 2	14	4	2	5	25
FOSTER (fibrose)	BOUCHER	RL/RS > 1,5	11	1	5	1	18
FOSTER (athérosclérose)	BOUCHER	RL/RS > 1,5	24	2	1	1	28
AMSTERDAM	BOUCHER	RL/RS > 2,5	3	0	1	6	10
FOURNIER-MEYER	BOUCHER	RL/RS > 1,5	12	6	7	10	35
TOTAL			95	17	19	46	177

Pourcentages :

- Bien classés = 80 %
- faux positifs = 10 %
- faux négatifs = 10 %

P < 0,001 (χ^2)

Le dosage de L'A.R.P. dans les veines sus et sous rénales permet un meilleur classement (55 %). Il est à noter, que si dans une première série rapportée par Fournier et Meyer, le dosage de l'A.R.P. dans la veine cave inférieure supra rénale a permis un classement correct des malades dans 83 % des cas, ce classement correct est tombé à 61 % dans leur dernière, plus nombreuse (31 cas).

Au total, les données de la littérature et de notre travail montrent que les meilleurs critères "d'ischémie rénale" sont dans l'ordre:

- le test de Howard
- l'urographie intraveineuse
- l'artériographie
- l'activité rénine plasmatique

Mais "l'ischémie rénale" n'implique pas "ipso facto" le succès chirurgical. En effet ces différents tests ne permettent pas de bien classer 100 % des cas. Ce qui soulève le problème de l'existence probable d'autres facteurs que l'ischémie rénale.

II - Les Autres facteurs

Dans notre série, on a deux échecs avec un test de Howard positif, ce qui laisse supposer que "l'ischémie rénale" n'est pas suffisante pour prédire la curabilité chirurgicale et qu'il existe probablement d'autres facteurs.

1) Les facteurs rénaux

L'état fonctionnel du rein controlatéral joue probablement un rôle. C'est pour cette raison qu'on a considéré dans notre étude la clearance du PAH du rein controlatéral.

En 1966, Stamey rapporte que sur 23 malades

opérés en raison de la positivité de son test, cinq ne furent pas améliorés et que ces cinq malades avaient tous un RPF ≤ 210 ml/mn, alors que les 18 autres qui furent améliorés avaient tous, sauf un, un RPF ≥ 210 ml/mn. Aussi l'auteur proposa-t-il que l'on tienne compte du RPF controlatéral pour porter les indications opératoires, une diminution du RPF < 210 ml/mn devant en principe faire repousser l'indication chirurgicale car traduisant probablement une néphroangiosclérose controlatérale sévère

En 1968: Maxwell (Necker 1968) considéra que la néphroangiosclérose artérielle intrarénale du rein opposé n'est pas une contre-indication de la chirurgie.

Pour nous faire une idée de la validité de ce critère, nous avons rassemblé les données de la littérature et nos observations personnelles dans le tableau D. Nous n'avons pas pu malheureusement y inclure celles de Maxwell (1968) qui ne précise pas si dans les 7 échecs avec RPF > 210 ml/mn il y avait une hyperéabsorption d'eau concomitante du côté de la sténose. Toutefois, le fait que cet auteur observe cinq améliorations ayant une C_{PAH} du rein controlatéral ≤ 210 ml/mn est en désaccord avec la position de Stamey

Nos observations personnelles et celles de Foster soulignent également le fait qu'une RPF controlatérale ≥ 200 ml/mn ne permet pas d'éliminer un effet bénéfique de l'intervention. Globalement une RPF controlatérale ≥ 200 mg /¹/mn a néanmoins une valeur de bon pronostic (P $< 0,05$ au X²); mais ceci est dû au fait que ces malades ont déjà été sélectionnés sur la base du critère "d'ischémie" du côté de la sténose.

Par rapport à la considération isolée de

Tableau D

Valeur pronostique du C PAH controlaterale alors que la
sténose est significative (Δ in $\geq 30\%$)

Auteurs	Critère	Classement			Total	% de bien classés
		faux po- sitifs	faux né- gatifs	Bien classés		
STAMEY	Sténose fonctionnelle	5	0	18	23	78 %
	Sténose fonctionnelle + CPAH controlatérale $\geq$ 200	1	1	21	23	90 %
FOSTER	Sténose fonctionnelle	2	0	10	12	83 %
	Sténose fonctionnelle + CPAH controlatérale $\geq$ 200 ml/mn	2	3	7	12	58 %
Personnel	Sténose fonctionnelle	2	0	14	16	87 %
	Sténose fonctionnelle + CPAH controlatérale $\geq$ 200 ml/mn	1	4	11	16	68 %
TOTAL	Sténose fonctionnelle	9	0	42	51	82 %
	Sténose fonctionnelle + CPAH controlatérale $\geq$ 200+ml/mn	4	8	39	51	76 %

l'hypermétabolisme d'eau, la considération concomitante d'une $C_{PAH} > 210$ ml/mn diminue cependant le pourcentage de bien classés de 42 à 39 sur 51 soit 82 % à 76 %. L'intérêt de mesurer le C_{PAH} du rein controlatéral n'est donc pas démontré.

C'est pour préciser également l'état du rein controlatéral que la ponction biopsie rénale a été proposée (Barajas-Maxwell).

2 / Les facteurs extra-rénaux:

L'âge: Dans notre série l'âge a une valeur pronostique. On a d'autant plus de chances de bénéficier de l'intervention que l'âge est inférieur à 40 ans.

Nos résultats sont en accord avec ceux de Safar (82), mais en désaccord avec ceux de Fournier (Thèse). La plupart des auteurs insistent sur l'influence de l'âge sur le pronostic (Shapiro Am.J. Méd. vol.47 août 1969).

L'ancienneté de l'hypertension

Il convient de signaler la difficulté d'apprécier ce critère.

Certains auteurs, tel que Fournier ont trouvé que la durée de l'hypertension a un rôle significatif. Cette valeur significative n'est pas retrouvée dans notre série.

LE DEVENIR A DISTANCE POST-OPERATOIRE

-:-

En opérant des malades ayant le maximum de chance de succès, le devenir à distance post opératoire peut-il être certain ?

Shapiro (Am.J. Med. août 1969) rapporte les données évolutives concernant deux **groupes** de malades opérés et non opérés, et ceci pour une période minimum de 1 an et maximum de 6 ans.

Pour les opérés les changements constatés au bout de cette période sont:

- une décroissance du nombre des guéris de 5 à 2, les 3 manquants étant: une amélioration, un échec, un décès.

- un décès parmi les améliorés,

- deux décès parmi les échecs.

Soit au total un accroissement du nombre des décès à 35 %.

Pour les **non** opérés, les données évolutives montrent: **une** mortalité de 40 %, soit un chiffre légèrement plus haut que les opérés. Pour les deux groupes, les courbes de décès sont sensiblement les mêmes (cardiaques, cérébro-vasculaires et rénales). Toutefois, Shapiro note une tendance vers une mortalité plus grande chez les non opérés, résultat qu'il attribue à la sélection poussée des malades opérés.

Ainsi si l'acte opératoire a été et demeure

bénéfique pour certains patients, son efficacité se dégrade avec les années aboutissant à une mortalité peu différente chez les opérés et les non opérés. La normalisation de la pression artérielle est l'effet recherché de l'acte opératoire, mais ce fait peut-il mettre les anciens hypertendus à l'abri des accidents de la maladie hypertensive?

Chez 25 malades opérés, et en ne considérant que ceux qui ont tiré bénéfice de l'intervention on a noté la survenue dans les suites opératoires tardives:

d' une artérite des membres: inférieurs

d' une artérite des membres inférieurs associée à un infarctus du myocarde.

d' une athérosclérose.

Ces données jointes aux courbes de décès rapportées dans l'article de Shapiro (Am.J. Med. août 69) suggèrent que l'acte opératoire ne réussit pas toujours à mettre à l'abri les anciens hypertendus des accidents en rapport avec la maladie artérielle cause ou conséquence de l'hypertension. Par là même, une question à laquelle il est difficile de répondre se pose: doit-on opérer ou traiter médicalement ces patients?

CONCLUSIONS

-:-

Dans ce travail, est étudiée la valeur des différentes explorations effectuées, pour prévoir la curabilité chirurgicale de l'hypertension réno-vasculaire.

L'étude est effectuée chez 35 hypertendus, dont l'âge moyen est de 40 ans et la fonction rénale normale.

Le diagnostic d'hypertension réno-vasculaire est porté sur l'existence d'une lésion artérielle rénale à l'artériographie.

Sur ces 35 malades, 21 ont subi une intervention chirurgicale, 7 malades ont été guéris, 5 ont été améliorés, et 9 n'ont pas tiré bénéfice de l'intervention. Le recul post-opératoire moyen est de 11 mois.

Tous ces malades ont subi les examens suivants:

- Urographie intraveineuse
- Artériographie rénale
- Test de Howard
- Etude des clearances séparées
- Dosage de l'activité rénine plasmatique dans les veines périphériques et les veines rénales.

La valeur pronostique de ces différents tests est appréciée de deux façons:

- a/ en comparant les moyennes des différents groupes: guérison, amélioration, échec, par le test de STUDENT.
- b/ en utilisant le test du X^2 , après avoir éventuellement transformé le critère quantitatif, en critère qualitatif, par le choix d'une valeur seuil. Celle-ci permet, par ailleurs, d'exprimer la valeur pronostique du critère, en pourcentage de bien classés de faux positifs ou de faux négatifs.

Les meilleurs tests, sont dans l'ordre suivant:

- le test de Howard (90 % de bien classés)
- L'urographie intra-veineuse (78 % de bien classés)
- L'artériographie rénale (65% de bien classés)
- Le dosage de l'activité rénine dans les veines rénales (52 % de bien classés).

Ces différents examens sont une traduction de "l'ischémie rénale" entraînée par la lésion artérielle, dont le caractère fonctionnel est ainsi démontré. Ils ne permettent cependant pas de prévoir, avec une sécurité suffisante, la curabilité chirurgicale (guéris: 20 % des cas).

Ce fait peut s'expliquer, soit par l'imprécision de ces épreuves, soit par l'existence de facteurs autres que "l'ischémie rénale unilatérale".

La première hypothèse ne peut être infirmée totalement. Quant à la seconde hypothèse, elle paraît probable dans la mesure où:

- a/ l'âge joue un rôle certain pour prévoir la curabilité chirurgicale de l'hypertension réno-vasculaire.

b/ le nombre de succès est d'autant plus faible, que le recul opératoire est plus grand.

--

Vu :

Le Président :

Signé : P. MILLIEZ

Vu :

Le Doyen :

Administrateur provisoire
de la Faculté de médecine

Signé : G. BROUET

Vu et Permis d'Imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris :

Signé : R. MALLET

BIBLIOGRAPHIE

--

- 1 - ALVIN P. , SHAPIRO M.D., ELISEO PEREZ-STABLE M.N.
Renal artery stenosis and hypertension
Am.J. Med. 1969 Août vol.47
- 2 - AMPLATZ K.
Two radiographics tests for assesement of renovascular hypertension; a preliminary report.
Radiology 1962, 79, 807
- 3 - AMPLATZ K.
Assesement of curable renovascular hypertension by radiographic technics
Radiology 1964, 83, 816
- 4 - AMSTERDAM E.A., COUCH M.P., CHRISTLIEB A.R.
HARRISON J.H., CRAME C., DOBRZINSKY S.I.
et RICKLER R.B.
Renal vein renin activity in the pronostic of surgery for renovascular hypertension
Am.J. Méd. 1969, 47, 861
- 5 - ANDERSEN K., KARLE H., WERMER H.
Renovascular hypertension, and washout urography
Acte radiologica, 1966, 4, 145, 154;
- 6 - BAKER G.P., PAGE L.B., and Le ADBETTER G.W.
Hypertension and renovascular disease a follow up study of twenty three patients with an analysis, of factors influencing the results of surgery
New England J. med. 1962, 267, 1325
- 7 - BEUVE MERY P.
Les hypertensions artérielles avec sténose du tronc de l'artère rénale ou de

ses branches principales. A propos de
46 observations.

Rein et Foie 1967, X, 36, Vittel ,
Editeurs, Paris 1967.

- 8 - BIRCHALL R., BATSON H.M., ANDERSON E.G.
Diagnosis of hypertension due to renal
artériel stenosis.
Circulation, 1964, 29, 6-13
- 9 - BIRCHALL R., BATSON H.M., MOORE C.B.
Hypertension due to unilateral renal
artériel obstruction, preliminary ob-
servation on the contribution of dif-
ferential renal clearance
Studies Am. HeartJ. 1958, 56, 616
- 10- BOUCHER R., VEYRAT R., de CHAMPLAIN J.
GENEST J.
New procedures for mea surement of
human plasma angiotensin and renin ac-
tivity levels.
Canad. Med. Ass. J. 1964, 90: 194
- 11- BOUCHER R., BIRON P., GENEST J.
Procedure for isolation and détermina-
tion of human blood angiotension
Canad. J. Bioch. 1961, 39, 581
- 12- BRANNAN W., BIRCHALL R., KITTREDGE W.E.
Deshydrated-hydrated excretory urogra-
phy in the diagnosis of renal artériel
hypertension
Transactions am. Assoc. Genito-urinary
Surg. 1963, 55, 43.
- 13- BROD J., HEJL Z., HORMYCH A., JIRKA J.,
SLECHTA N.
Hemodynamic changes under lying reno-
vascular hypertension. Third Internat
Congress of nephrology Washington D.C.
1966.

- 14- BROWN J.J., PEART W.S., OWEN K., ROBERTSON J.I.S., SUTTON D.
The diagnosis and treatment of renal
artery stenosis
Brit. Med. J. 1960, 2, 327
- 15- BROWN J.J., MATTHEW G.K., ROBERTSON J.I.S.
The effects of angiotensin in the function of the separate kidneys in patients with unilateral renal artery stenosis
Clin. Sc. 1964, 26 : 381
- 16- CLARK M.T., EYLER W.R., DUSAULT L.A., KOCHKODAN E.J., CALDWELL J.R.
The renogram in Hypertension
Radiology, 1967, 89: 667
- 17- COHEN E.L., ROVNER D.R., CONN J.W.
Postural augmentation of plasma renin activity: importance in diagnosis of renovascular hypertension
J.A.M.A. 1966, 197: 973
- 18- CREDITOR M.C. et LOSENKY V.K.
Plasma renin activity in hypertension
Am.J. Med. 1967, 43, 371
- 19- DE GRAEF J., STRUY VERBERG A.
Results of Surgery of renal arterial Stenosis
Club international sur l'hypertension artérielle
Expansion Editeur Paris 1965, p.337
- 20- DEL GRECO F., SIMON N.M., GOODMAN S. et ROGUSKA J.
Plasma renin activity in primary and secondary hypertension
Medecine 46-475, 1967.
- 21- DE MENDONCA P.C. and YOUNG J.D.
Renovascular status after renal Surgery for hypertension
J.A.M.A. 201 : 592, 1967

- 22- DOM C.
The changes in the intra veinous pyelogram in renal artery disease
Amer. J. Roenty 1966 98: 107
- 23- DUCROT H.
Les maladies de l'artère rénale à l'origine d'une hypertension artérielle
Vie Med. 1965, 46, 31-52
- 24- DUSTAN H.P., MEANY T.F., and PAGE I.H.
Conservative treatment of renovascular hypertension in Anti hypertensive therapy (principles and practice)
Edited by Gross F. Berlin 1966 Springer-Verlag.
- 25- ECOIFFIER J.
Aspects techniques récents de l'examen radiologique dans l'hypertension rénale
Acquisitions Méd. Récentes 1964, 305
Expansion Scientifique Française . Ed. Paris.
- 26- ECOIFFIER J., GRELLET J.
La valeur sémiologique des signes artériographiques dans les sténoses des artères rénales
Ann. de Radiol. 1968, XI, (9-10) 689-700.
- 27- ECOIFFIER J., FOURNIER A., GIRARD J.
La radiologie dans l'hypertension artérielle
Revue du Praticien 1969, XIX, (n°2) 179-187
- 28- EYLER W.R., CLARK M.D., GARMAN J.E. , RAIN R.L., and MEIMINGER D.E.
Angiography of renal areas including comparative study of renal arterial stenosis in patients with and without hypertension
Radiology, 78: 879, 1962.

- 2)- FAURE C.I., PARIENTY R.
Examen radiologique de routine de l'appareil urinaire dans l'étude étiologique de l'hypertension artérielle
Ann. Radiol. 1962, 4, 965-980
- 30- FEMOLER J.P.
Résultats éloignés de la néphrectomie unilatérale chez 75 hypertendus
Thèse Paris 1966 (A.G.E.M. ed.).
- 31- FENTOM S.S.A., LYTTLE J.A., PANTRIDGE J.P.
Diagnosis and results of surgery in renovascular hypertension
The Lancet 1966II: 117-121
- 32- FITZ A.
Renal veinous renin determinations in the diagnosis of surgically correctable hypertension
Circulation 1967, 36 - 942.
- 33- FONTAINE R., KIEMY R., SCHWARTZ J.
Les indications chirurgicales dans les hypertensions d'origine artérielle rénale.
Path. Biol. 1967, 15, 657
- 34- FOSTER J.H., RHAMY R.K., OATES J.A.,
KLATTE E.C., BURKO H.C., MICHELAKIS A.M.
Renovascular hypertension secondary to atherosclerosis
Am. Journal Med. 1969, 46, (5) 750-751
- 35- FOSTER J.M., OATES J.A., RHAMY R.K.,
KLATTE E.C., BURKO H.C., et MICHELAKIS A.M.
Hypertension and fibromuscular dysplasia of renal arteries
Surgery 1969, 65, 157
- 36- FOSTER J.M., OATES J.A., RHAMY R.K.,
KLATTE G.C., PETTINGER W.A., BURKO H.C.

YOUNGER R.K. and SCOTT H.W.

Détection and treatment of patients
with reno vascular hypertension
Surgery 60 : 240, 1966

37- FOURNIER A.

Etudes des critères de curabilité chirurgicale des hypertensions avec lésion de l'artère rénale.
Thèse Paris 1968, AGEMP ed.

38- FOURNIER A., LAVAL-JEANTET M., ECOIFFIER J., SAFAR M., FENDLER J.P., MILLIEZ P.

Données anatomiques et physiopathologiques sur l'urographie intraveineuse
Ann. de Radiologie

39- FOURNIER A., ROMEDER J.M., SALMON D., MEYER P. et MILLIEZ P.

Les critères de curabilité chirurgicale des hypertensions avec lésion de l'artère rénale. Etude par l'analyse discriminative de 43 cas.
Pathol. et Biol. 1969 , 17, 675.

40- FOURNIER A., LAVAL-JEANTET M., ECOIFFIER J., SAFAR M., PENDLER J.P., MILLIEZ P.

Importance pratique actuelle de l'urographie intra-veineuse dans le diagnostic de l'hypertension réno-vasculaire chirurgicalement curable.
Ann. de Radiol. 1969, 12, n° 11-12,
L'Expansion, édit.

41- GAAMELGAARD P.A., LADEFOGED S., FAARUP P. MATJIESEN F.R., PEDERSEN F., MUNCK O.

Selection of hypertensive patients with reno-vascular disease for surgical treatment.
Scand. J. Clin. Lab.invest. 1969, 19
Sup.100-39.

42- GEMEST J., TREMBLAY G.Y.,BOUCHER R., DE CHAMPLAIN J., ORTEGA J.M.R., LEFEBVRE R.

ROY P. et CARTIER P.

Diagnostic significance of humoral factors in reno vascular hypertension in antihypertension therapic an international symposium

Ed. by F. Gross, Munich, Springer Verlag, 1966.

43- GILLILAND P.F., DELLER S.J., HALL R.A.

Bruit due to renal artery stenosis

New England, J. Med. 1961, 254, 659

44- GUEDON J., BOURTHOUMIEUX A., LORENTE P.

BEAUDOIN J.C., MASTROIANIS Ch.

L'hémodynamique rénale séparée dans l'exploration des hypertensions artérielles.

Arch. Mal. coeur, 1965, 58, 333.

45- GUEDON J., BOURTHOUMIEUX A. et LORENTE P.

L'étude hémodynamique rénale séparée dans l'hypertension artérielle. Valeur diagnostique et pronostique à partir de 52 observations.

Presse Médicale 1965, 73, 2475.

46- GUEDON J. et LEGRAIN M.

L'hémodynamique rénale dans l'hypertension artérielle. Intérêt des explorations rénales séparées.

Acquisition médicale récente

L'Expansion scient. Ed. Paris 1964

47- GUNNELS J.C., GRIM C.E., ROBINSON R.R.

et WILLDERMANN N.M.

Plasma renin activity in healthy subjects and patients with hypertension

Arch. intern. Med. 1967, 119- 232

48- GUNNELS J.C., MC GUFFIN W.L., JOHNSRUDE I.

Et ROBINSON R.R.

Pheripheral and renal venous plasma renin activity in hypertension

Ann. intern. Med. 1969, 71, 555

- 49- HARWOOD-MASH D.C.E., LANDSBOWN E.L.
Evaluation of the urea washout pyelogram
and urographie in the assesement of
renovascular hypertension
Can. Med. Ass.J. 1967, 96, 245.
- 50- HELMER O.M., JUDSON W.E.
The quantitative determination of renin
in the plasma of patients with arterial
hypertension
Circulation 1963, 27, 1050.
- 51- HOCKEN A.G.
Renovascular hypertension An experience
in diagnosis and treatment
Arch. int. Med. 1966, 117, 364
- 52- HOLLEY K.E., HUNT J.C., BROWN A.L.
KIMCAID O.W., and SHEPS S.G.
Renal artery stenosis : a clinical pa-
thological Study in normotensive and
hypertensive subjects.
Am. J. med. 37: 14, 1964
- 53- HOLLEY K.E., HUNT J.E., BROWN A.L.
KIMCAID O.W. et SHEPS S.B.
Renal artery hypertensive
Am. J. med. 1964, 37, 14
- 54- HOWARD J.E.
Hypertension as related to renal ische-
mia circulation 1964, 29, 657
- 55- HOWARD J.E. and COMNOR T.B.
Use of differencial renal fonction stu-
dies in the diagnosis of renovascular
hypertension
Amer. J. Surg. 107, 58, 1964.
- 56- HUNT J.C., STRONG C.G., SHEPS S.G., and
BERNATZ P.E.
Diagnosis and management of reno vascu-
lar hypertension
Amer. J. Cardiol. 1969, 23, 434

- 57- HUNT J.C., BERNATZ P.E. and HARRISON E.G.
Factors determining diagnosis and choice of treatment of reno vascular hypertension
Circulation Res. Supp. II SV: 211, 1967
- 58- JUDSON W.E. and HELMER O.M.
Diagnosis and pronostic values of renin activity in renal venous plasma in reno-vascular hypertension
Hypertension 1964, 13, 79
- 59- JULIUS S., STEWART B.H.
Diagnosis significance of abdominal murmures
New England, J. Med. 1967, 270, 1178
- 60- KENNEDY A.C., LUKE R.G., BRIGGS J.A. ,
STIRLING N.B.
Detection of renovascular hypertension
The Lancet. 1965, II, 963-968
- 61- KIRKENDALL W.M., FITZ A.E. et LAWRENCE M. S.
Renal hypertension: Diagnosis and Surgical treatment.
New Eng. J. Med. 1967, 275, 479
- 62- LAVAL-JEANTET M., FOURNIER A., BERNARD J.
Le test de lavage à l'urée (Washout) dans le diagnostic de l'hypertension réno-vasculaire
Revue des C.H.U. 1968, n° 2 p.38-43
- 63- LESPERANCE J., SALTIEL J., BARCELO R.
Valeur de l'urographie endoveineuse avec épreuve de diurèse osmotique (Washout) dans le diagnostic et l'évaluation de l'hypertension réno-vasculaire.
- 64- LEVITT J.I., AMPLATZ K., LOKEN M.K.
Renovascular hypertension
Radiology 1968, 91, (3) 521-528.

65- MAXWELL M.H.

Renal arterial hypertension clinical features diagnosis tests results of surgery.

Proceedings of the third international congress of néphrologie

Washington 1966, Vol.3, p.131-133

(Karger-Basel New-York, 1967).

66- MAXWELL M.H., GONICK H.C., WITTA R., KAUFMAN J.J.

Use of the rapid sequence intravenous pyelogram in the diagnosis of renovascular hypertension.

New England, J. Med. 1964, 270, 213

67- MAXWELL M.H., LUPU A.N., FRANKLIN S.S.

Clinical and physiological factors determining diagnosis choice of the treatment of renovascular hypertension.

Circulation Res. 196, 212 Suppl. n°2

Hypertension volume XV p.20).

68- MAXWELL M.H., LUPU A.N., KAUFFMANN J.J.

Individual kidney function tests in renal arterial hypertension

P.S. Urol. Baltimore

69- MAXWELL M.H., LUPU A.N., FRANKLIN S.S.

Etude des fonctions séparées des reins dans les sténoses artérielles rénales.

Actualité Néphrol. Necker 1965.

Flammarion Edit. Paris

70- MC CORMACK L.J., PONTASSE E.F., MEANY T.F.

NOTO T.J. and DUSTAN M.P.

A pathologic arteriographie correlation of renal arterial disease.

Am. Heart. J. 72, 100, 1966.

71- MAC PHAUL J.J., MAC INTOSH D.A., WILLIAMS

L.F., GRITTI F.J., MALETTE W.G., and

GROLLMAN A.

.Remediable hypertension due to unilateral renal disease

Arch. Intern. Med. 1965, 115, 644

- 72- MEYER P., ECOIFFIER J., ALEXANDRE J.M.
DEVAUX C., GUIZE L., MENARD J., BIRON P.
et MILLIEZ P.

Prognostic value of plasma renin activity in renovascular hypertension

Circulation 1967, 36, 370.

- 73- MICHELAKIS A.M., FOSTER J.M., LIDDLE C.W.
RHAMY R.K., KUCHEL O. et GORDON R.D.

Measurement of renin in both renal veins
Its use in diagnosis of renovascular hypertension

Arch. intern. Med. 1969, 120, 444

- 74- MICHELAKIS A.M., WOODS J.M., LIDDLE C.W.
et KLATTE E.C.

A predictable error in use of renal vein renin in diagnosing hypertension

Arch. intern. Med. 1969, 123, 359.

- 75- MICHEL J.R., VALOIS P.R.

Etude urographique de l'hypertension par lésions artérielles rénales

Ann. Radio. 1967, 10, 13-20

- 76- MILLIEZ P., LAGRUE G., TCHERDAKOFF Ph.
et MEYER Ph.

L'hypertension artérielle par lésion rénale unilatérale : aspect particulier de l'hypertension artérielle d'origine rénale et chirurgicalement curable.

J. urd.Néphrol. 1962, 68, 49).

- 77- MILLIEZ P. et TCHERDAKOFF Ph.

Résultats des interventions pour lésions de l'artère rénale au cours de l'hypertension artérielle. Analyse des facteurs de succès et des causes d'échecs.

In acquisitions médicales récentes. 1 vol. Paris 1964. Expansion Scient. franç.

éd.p.347

- 78- MILLIEZ P., TCHERDAKOFF Ph., VAYSSE J.,
SAMARQ P., MEYER Ph., LACOMBE M.
Les lésions de l'artère rénale au cours
de l'hypertension artérielle.
Actualités ~~cardid~~ et angéiologiques
internationales, 1966; 15- 128.
- 79- MONNIER J.P.
L'urographie avec diurèse osmotique à
durée dans le diagnostic de l'hyperten-
sion artérielle. A propos de 80 cas.
Thèse Paris 1969.
- 80- MORRIS G.C., ZANGER L.C.C., BEBAKEY M.E.
COOLEY D.A., CRAWFORD E.S.
Surgical experience and long term evalua-
tion of 421 patients having renal artery
reconstructive procedures for hyperten-
sion
Club intern. de l'hypertension artériel-
le 1 vol. 1966, Expansion scient. Ed.
Paris 354
- 81- PAGE I.A. and MC CUBBIN J.W.
Renal hypertension
Chicago 1968 - Year Book Medic.Publisher
- 82- RAPOPORT A.
Modification of the "Howard Test" for
the détection of renal artery obstruc-
tion
New Engl. J. Med. 1960, 263, 1159
- 83- REMMERS A.R., HERRING M.E., SARLES H.E.,
GREGORY R.L., SCHREIBER H.
Diagnosis of hypertension caused by uni-
lateral venal artery disease
Texas State J. Of. med. 1964, 60, 131,
136
- 84- RICHARDSON J.R., HAGEDORN C.W., HARTLEY
B.J. et HURLET W.H.
The function of the individual kidney
in hypertension of renal vascular origin
J. Lab. clin.Med.1965, 65, 49:

- 85 - ROYER P., HABIB R. et MATHIEU H.
Problèmes actuels de néphrologie infantile
I vol. Paris 1963 Editions Med. Flammarion.
- 86- SAFAR M., FENDLER J.P., ECOIFFIER J.,
VEILLON B., PAPANICOLAOU N., BEUVE-MERY P.
IDATTE J.N., WEILL B., MEYER P., et MIL-
LIEZ P.
Valeur de l'exploration hémodynamique
séparée et de l'activité rénine plasma-
tique pour la curabilité chirurgicale
des hypertensionns rénovasculaires
Presse Med. 1970.
- 87- SCWARTZ C.J., BLOCH R., IMBS J.L., FONTAI-
NE J.L., et VELLY
Rénine et hypertension artérielle
Presse Médicale 1969, 77, 237
- 88- SMET G., HOOBLER S.W.
Tests et critères diagnostiques pour
la chirurgie de l'hypertension d'origine
vasculaire rénale en relation avec des
lésions d'artériosclérose ou avec une
dysplasie fibromusculaire.
Revue portant sur 5 ans d'expérience
Ann. Cardiol. Angeiol. 1968, 711, 11-24
- 89- SMITH G.W., MULLER W.H., VECWOTH H.R.
Surgical results and diagnostic eva-
luation of renovascular hypertension
Ann. of Surgery 1968, 167 669-651
- 90- SPENCER F.C., STAMEY T.A., BAHNSON H.T. et
COHEN A.
Diagnosis and treatment of hypertension
due to occlusive disease of the artery
Ann. Surg. 1961, 154, 674.
- 91- STAMEY T.A.
Renovascular hypertension
Amer. J. Med. 1965, 38, 829.

92 - STAMEY T.A.

The diagnosis of curable unilateral renal hypertension by ureteral catheterization

Postgrad. Med. 1961 - 29, 496

93 - STAMEY T.A.

Some observations in the filtrations fraction in the transport of sodium and water in the ischemic kidney, and on the pronostic importance of R.P.F. to the contralateral kidney in renovascular hypertension

In hypertensive therapy (principles and practice).

E. et F. Gross, Springer, Verlag, Berlin 1966.

94- STAMEY T.A., NUDELMAN J.J., SCHWENTKER F.M. and HENDRICKS F.

Functional characteristics of renovascular hypertension

Med. 40, 347, 1962.

95- STEJSKAL R.E., STAUB E.W., LOKEN M.K. AMPLATZ K.

The value of the urea washout test in the assesement of curable renovascular hypertension.

Amer.J. Roentgenal. 1964, 92, 1397

96- SUC J.M., PUTOIS J. et ADER J.L.

Analyse des risques urographiques dans l'hypertension artérielle réno-vasculaire.

J. Urol. et néphrol. (Paris) 1966 72 893-902

97- SUC J.M., PUTOIS J.

L'urographie I.V. dans l'hypertension réno-vasculaire

Revue du praticien 1966, XVI, N° 30

- 98- TAYLOR D.A., CHOVMICK I.D., PHILIPPS S.M.
The use of rapid sequence mannitol pyelography in the diagnosis of renal hypertension
Radiology 1967, 89, 1095-1099.
- 99- TCHERDAKOFF Ph., MEYER Ph., SAMARCQ P.
MILLIEZ P.
Hypertension artérielle par lésions des artères rénales
J. urol.Néphrol. 1964, 70, 699
- 100-VAYSSE J., LACOMBE M.
Chirurgie de l'hypertension avec sténose artérielle rénale.
Club. intern. de l'hypertension artérielle
L'Expansion scient. Ed.Paris 1966
- 101-VAYSSE J.
Hypertension artérielle avec sténose artérielle rénale. Diagnostic, indications thérapeutiques et résultats
Coeur et Méd. int. 1967, 6, 325
- 102-VERTES V., GENUTH S., LEB D.E. and GAININ J.B.
Unilateral renal plasma flow in the assessment of correctible renovascular hypertension
New England, J. Med. 273, 315 1965
- 103-WINER B., LUBBE W.P., SIMON M., et WILLIAMS J.A.
Renin in the diagnosis of renovascular hypertension
J. Am. 1967, 202, 122
- 104-WITTEN D.M., HUNT S.C., SHEPS S.G., GRENE L.F., UTZ D.C.
Excretory urography in renovascular hypertension minute sequence filming and osmotic diuresis
Am.J. Rontgen 1966, 95, 114

